

Tras las huellas de la lepidosirena: animales paradójicos e investigaciones embriológicas en el siglo XIX¹

In the footsteps of Lepidosiren: paradoxical animals and embryological research in the nineteenth century

SUSANA V. GARCÍA

CONICET/Museo de La Plata | UNLP, Argentina

RESUMEN Los llamados “peces pulmonados”, cuyas formas vivas se encuentran en Sudamérica, África y Australia, constituyeron objetos muy codiciados por la ciencia europea del siglo XIX. En torno a los mismos se dieron varios debates sobre su clasificación y luego por su posición evolutiva, especialmente en relación con el origen de los tetrápodos. Ello generó la comercialización de ejemplares, redes de circulación de especímenes e información y la organización de expediciones científicas para estudiar su desarrollo embriológico en la década de 1890. Este trabajo examina estas cuestiones ligadas a la anatomía comparada y la historia natural decimonónicas, focalizando en lo acontecido con la especie sudamericana (*Lepidosiren paradoxa*), las prácticas embriológicas y el trabajo de campo en la última parte del siglo XIX.

Palabras clave peces pulmonados – anatomía comparada – embriología – siglo XIX

ABSTRACT The so-called “lungfish”, whose life forms are found in South America, Africa and Australia, were highly coveted objects in European nineteenth-century science. There were several debates about its classification and then about its evolutionary position, especially in relation to the origin of tetrapods. Linked to this, a trade in that animal and circulation networks of specimens and information were generated. Also, scientific expeditions for studying its embryonic development were organized in the 1890s. This paper examines these issues related to nineteenth-century natural history and comparative anatomy, focusing on the South American species (*Lepidosiren paradoxa*), embryological research, and fieldwork in the latter part of the century.

Keywords lungfish – comparative anatomy – embryology – nineteenth century

En abril de 1857 la popular revista inglesa, *Chambers's Journal of Popular Literature, Science and Art*, publicó un relato sobre un extraño animal exhibido en el acuario del Crystal Palace unos meses antes.² La nota escrita en primera persona, daba voz a una criatura traída del África tropical que aún no tenía un lugar definido en las clasificaciones zoológicas. Asociada estrechamente al género *Lepidosiren*, con el cual se había bautizado a unos especímenes traídos de Sudamérica dos décadas atrás, su ubicación entre los reptiles o los peces había suscitado la atención de los principales naturalistas y anatomistas de la época. Estos animales constituyeron objetos muy codiciados por la ciencia europea del siglo XIX. Llamados popularmente “peces de barro” (mud-fish) a mitad de siglo, serían posteriormente denominados “peces pulmonados”. Su curiosa anatomía pareció acercarse en algunos rasgos al “arquetipo” de los vertebrados, para

otros constituiría un “tipo sintético” o una “forma intermedia”, por la combinación de caracteres propios de los peces y de los anfibios.

Los peces pulmonados o dipnoos considerados como “formas intermedias” y “primitivas” rápidamente se incorporaron al emergente paradigma evolucionista de la segunda parte del siglo XIX³. En la actualidad se reconocen numerosas formas fósiles y seis especies vivientes agrupadas en tres géneros: *Protopterus* (que incluye cuatro especies) en África tropical; *Lepidosiren* en América del Sur, y *Neoceratodus* (inicialmente bautizado *Ceratodus*) en Australia. Cuando los primeros ejemplares sudamericanos y africanos fueron llevados a Europa en la década de 1830, los naturalistas se enfrentaron al problema de su clasificación por la mezcla de caracteres de tipo ictiológico y herpetológico que presentaban estos animales. En el último cuarto del siglo XIX cobrarían un significado relevante en los esquemas evolutivos, especialmente para las interpretaciones sobre el origen de los vertebrados terrestres. En torno a los mismos se generaron varios debates y la comercialización de ejemplares así como expediciones científicas destinadas especialmente a estudiar su desarrollo embriológico al terminar el siglo. El interés popular y comercial por estos curiosos animales fue estimulado por la publicidad de los debates y las especulaciones de los científicos en torno a su clasificación y luego por su estatus evolutivo. Focalizar en cómo estos organismos fueron incorporados a la ciencia del siglo XIX permite examinar algunos aspectos de la práctica de la historia natural y las clasificaciones científicas así como el tráfico de ejemplares que se desarrolló ligado a las novedades que aparecían en el mundo de la ciencia.

En las siguientes páginas se focaliza en la circulación de muestras e información sobre la especie sudamericana (*Lepidosiren paradoxa*) y la organización de expediciones para su estudio. Vinculado con ello, se revisan los debates científicos y la importancia que cobraron estos animales como “formas intermedias” o “fósiles vivientes” en la ciencia europea. Junto a ello se analizan las distintas iniciativas para procurar ejemplares, el papel de los colaboradores locales, las prácticas embriológicas y del trabajo de campo en la última parte del siglo XIX así como las redes internacionales y locales de circulación de muestras e intercambio de información. En ese sentido, se puede sostener que las estrategias para obtener muestras adecuadas, la temporalidad de ciertos fenómenos, los circuitos comerciales y los intercambios en los que participaron los objetos u organismos estudiados y su transformación en el laboratorio son cuestiones que permiten vislumbrar diferentes aspectos de cómo trabajaron y qué problemas enfrentaron los científicos en la producción de nuevos conocimientos.

177

De reptiles paradójicos a peces sin clasificación

En 1837, el naturalista vienés Leopold J. F. J. Fitzinger creó un nuevo género y especie, *Lepidosiren paradoxa*, para nombrar a un curioso animal del Amazonas recolectado por el naturalista austríaco Johann Natterer durante su larga estadía en Brasil⁴ y depositado en el Museo de Historia Natural de Viena. Fitzinger tuvo dudas sobre la ubicación que debía darse a esta nueva criatura dentro de la clasificación zoológica, optando por incorporarla a la clase de los reptiles, la cual en esa época también comprendía a los anfibios. La anatomía de este organismo fue estudiada por el anatomista alemán Theodor L. W. von Bischoff, quien lo clasificó como perteneciente a la clase de los reptiles-anfibios por sus pulmones, narices internas y la estructura de su corazón, entre otros rasgos morfológicos. De forma paralela al trabajo de Fitzinger y a la publicación de Natterer con una lámina de ese animal, fueron presentados en junio de 1837 en el Colegio Real de Cirujanos de Londres dos especímenes de un animal parecido, traído, en este caso, de África occidental. El anatomista Richard Owen obtuvo permiso para diseccionar y estudiar uno de esos ejemplares, que fue donado al museo del Colegio de Cirujanos. Inicialmente, Owen creó un género nuevo para clasificarlo: *Protopterus*, nombre que aludía a sus aletas rudimentarias, pero después se inclinó por considerarlo del mismo género que el animal sudamericano⁵. Por ciertas características del esqueleto y la dentadura juzgó que estas criaturas eran peces, aunque reconoció que presentaba varios rasgos de ciertos grupos de reptiles y anfibios. Posteriormente, consideró que el esqueleto de estos animales presentaba la forma más cercana al “arquetipo” del esqueleto de los vertebrados⁶.

La posición sistemática de estos animales fue discutida en los siguientes años. Se publicaron descripciones anatómicas y estudios de sus distintos órganos, donde se discutían las afinidades con otros grupos animales. Estos trabajos se basaron principalmente en la observación de algún ejemplar conservado en alcohol, al cual no siempre se consiguió la autorización para practicar disecciones. A ello se agregaron algunos relatos sobre los hábitos de vida de estos animales provistos por médicos, exploradores y residentes europeos en África. Viajeros y colonos europeos conocieron por los nativos que durante la estación seca, la cual duraba entre ocho y nueve meses, estos animales permanecían enroscados en agujeros en la tierra en un estado de “hibernación”, hasta la época de las lluvias e inundaciones. De esta forma, capturándolos en la estación seca y transportándolos en sus nidos de barro dentro recipientes cerrados fue posible que sobrevivieran al viaje de varios meses entre África y los puertos europeos, y luego pudieran “revivir” al ser puestos en agua tibia. Así, cuatro ejemplares en bloques de arcilla seca fueron recibidos en el Crystal Palace de Londres en junio de 1856, traídos por un capitán junto con colecciones egipcias. Uno de ellos sobrevivió casi un año, siendo exhibido en el acuario de esa institución y expuesto a la observación de “cientos de ojos instruidos” para descifrar su carácter ictiológico o herpetológico⁷. Varias notas se publicaron en revistas científicas y populares de historia natural sobre este primer ejemplar vivo que se observaba en Londres. En la siguiente década, llegarían nuevos ejemplares en sus nidos de barro encontrados en otras partes del continente africano.

El “nacimiento” de estos animales al ponerlos en agua caliente en los salones europeos o norteamericanos constituyó un espectáculo y un motivo de reunión de caballeros, como la sesión que organizó en 1864 el empresario Phineas T. Barnum en su museo particular de Nueva York, tras recibir un lote de 20 ejemplares comprados en Londres por intermedio de su agente comercial⁸. En esos años, a través de redes de contactos entre viajeros, colonos y comerciantes ingleses se había consolidado un tráfico importante de estos “peces de barro”, remitiendo ejemplares desde el interior del continente africano a casas comerciales, jardines zoológicos y museos de Londres, París y posteriormente otras ciudades europeas. Esto, además, correría paralelo a la popularización de los acuarios domésticos y la creación de acuarios públicos. La búsqueda de la lepidosirena en Sudamérica, en cambio resultó un fracaso en esos años.

178

En la segunda mitad del siglo comenzó a prevalecer la opinión que las lepidosirenas podían ser agrupadas en una subclase de peces, aunque las afinidades con otras categorías de peces y anfibios continuaron siendo un foco de investigaciones y debates. Darwin reconoció las dificultades para ubicar en el “árbol de la vida” a estos animales - al igual que los ornitorrincos australianos- por las afinidades que presentaban con dos grandes ramas de la vida animal. Asimismo, los consideró como “fósiles vivientes” que habían llegado hasta el presente por haber habitado un área confinada y no haber estado expuestos a competencias severas. Por su parte, Ernest Haeckel los conceptuó como una clase transicional entre los verdaderos peces y los anfibios. La idea que estos organismos eran formas primitivas se reforzó a principios de la década de 1870, al reportarse la existencia de una nueva especie de estos animales en Australia, nombrada inicialmente como *Ceratodus fosteri* (luego *Neoceratodus*) por las similitudes en la dentición con un pez fósil encontrado en antiguas formaciones geológicas del Hemisferio norte.

La creencia que estos animales representaban una forma ancestral del grupo de los anfibios fue discutida durante las décadas de 1870 y 1880. En esos años, ciertas cuestiones vinculadas con el origen de los vertebrados fueron objeto de intensas investigaciones y debates acalorados. Algunos “pasos” claves en la filogenia de los vertebrados cobraron un interés especial porque definían la “línea principal” de la evolución que conducía a la especie humana, tales como el origen de los tetrápodos y el de los mamíferos⁹. Entre ello, el origen de las aletas pares de los peces y su transformación en los miembros de los primeros anfibios fue un área de indagación particularmente activa. Dos teorías emergieron rápidamente en la era post-darwiniana y fueron discutidas aún en el siglo XX. El anatomista alemán Carl Gegenbaur trabajando con evidencia de la anatomía comparada, identificó la aleta del pez pulmonado australiano como la aleta primitiva “archipterygium” y argumentó que esta estructura se habría desarrollado de los arcos branquiales de vertebrados tempranos sin miembros. La teoría de Gegenbaur fue cuestionado por el americano James K. Thatcher en la década de 1870 y el anatomista británico George J. Mivart, quienes propusieron que las aletas pares se habrían desarrollado a partir de una aleta o pliegue lateral continuo que corría a cada lado del cuerpo. Según Mivart los miembros de *Ceratodus* estaban lejos de mostrar una forma primitiva. Por el contrario, exhibían una estructura especial y peculiar, la cual aparecía

con un desarrollo aún más anormal y especializada en *Lepidosiren*¹⁰. Otros investigadores apoyaron esta teoría, como el inglés Francis M. Balfour que proveyó evidencia embriológica a la teoría del “pliegue lateral” a partir de sus estudios con elasmobranquios. La teoría del “pliegue-aleta” fue apoyada con evidencia embriológica y también anatómica, y al terminar el siglo esta interpretación pareció gozar de mayor aceptación¹¹. No obstante, la discusión continuó, implicando debates entre anatomistas y embriólogos y la evidencia provista por la ontogenia y por la anatomía comparada¹².

Por otra parte, se consideró que en el movimiento del agua a la tierra, los peces ancestros de los anfibios debieron no sólo desarrollar miembros capaces de sostener su cuerpo sino también pulmones para respirar aire. En torno a estas cuestiones, existió un debate importante a cerca del grupo de peces que podía postularse como ancestro de los anfibios. Haeckel y otros morfólogos asumieron que los dipnoos eran los candidatos más similares a esas formas intermedias ancestrales. Junto a la capacidad de estos peces para sobrevivir fuera del agua, estudios anatómicos detallados mostraron un cierto número de similitudes con los anfibios. En el marco de esos debates, el estudio de desarrollo embriológico de los dipnoos se volvió una de las metas principales de la embriología comparada e implicó en la década de 1890 la organización de expediciones a los tres continentes.

Prácticas embriológicas y el estudio de las “formas intermedias”

Se ha señalado que con el darwinismo, el campo de la anatomía fue reconstituido. La anatomía evolutiva retuvo el énfasis temprano en la adaptación funcional, mientras el foco transcendental en la forma y el arquetipo fue reformulada en la búsqueda de ancestros comunes. En el marco de ese programa, la embriología descriptiva y comparativa fue considerada uno de los pilares para establecer relaciones filogenéticas junto con la paleontología y la anatomía de las formas adultas¹³. Aunque los embriones habían jugado un papel importante en el transformismo del temprano siglo XIX, la teoría de Darwin tornó los arquetipos ideales en antepasados reales e hizo de la similitud embriológica evidencia de descendencia común. El propagandista principal del darwinismo en Alemania, Ernst Haeckel, instó a los científicos a remodelar las relaciones entre series de embriones y de animales adultos y generalizó una doctrina evolucionista de paralelismo conocida como la “ley biogenética”. Este principio sostenía que los individuos repiten en el curso de desarrollo embrionario los cambios más importantes a través de los cuales sus antepasados adultos pasaron durante el desarrollo evolutivo de las especies, o, como fue más popularizado: “la ontogenia recapitula la filogenia”. En la ausencia de fósiles abundantes, Haeckel asignó a los embriones, sobre todo en las fases tempranas de los grupos considerados más primitivos, un papel central para recuperar la historia de vida en la tierra¹⁴.

La embriología descriptiva y comparada involucró detalladas observaciones y descripciones de las fases de desarrollo de un organismo desde el huevo a la forma adulta (ontogenia) y luego una reflexión sobre la historia evolutiva del organismo o partes del mismo y sus relaciones filogenéticas. Para esas comparaciones se requerían investigaciones embriológicas lo suficientemente detalladas y acompañadas de la correspondiente evidencia visual para permitir la inferencia de relaciones evolutivas. Esto suponía una serie de cuidadosas manipulaciones y observaciones bajo las condiciones del laboratorio de las sucesivas fases del desarrollo de los organismos. El desarrollo era tratado como una serie de “eventos de desarrollo”, donde un evento era un cambio discreto en las células o las estructuras analizadas. Los diferentes momentos o etapas eran registrados y ordenadas a partir de una serie de cortes, preparados y observaciones obtenidos de diferentes individuos de la especie estudiada. Para cada momento o etapa del desarrollo, un nuevo organismo era matado y cortado para mirar un punto particular de tiempo. En ese sentido, el crecimiento se inducía de manera independiente al espacio y tiempo concreto en el que se desarrollaba el proceso estudiado. Como ha señalado Hopwood¹⁵, el desarrollo secuencial del proceso ontogenético era una composición tanto temporal como espacial. Los preparados histológicos, las microfotografías, los dibujos y esquemas hablaban de la habilidad de los investigadores para capturar los momentos discretos en un proceso continuo, pero también de la disponibilidad de los medios técnicos y los organismos de estudio¹⁶.

La demanda de series embriológicas, es decir colecciones con ejemplares representativos de los distintos estadios de crecimiento del animal, implicó un enorme trabajo de recolección y la matanza de cientos o miles de especímenes, lo cual, a su vez exigía un equipo de trabajo y numerosos colaboradores locales. Los embriones necesitaban estar en un buen estado de preservación, y ser representativos de las distintas fases del desarrollo. Precisamente una de las principales limitaciones de las prácticas embriológicas eran la cantidad y la calidad de las muestras a analizar. Los investigadores pudieron obtener animales en los mercados urbanos, a través de la compra a granjeros, cazadores o pescadores o ir ellos mismos al campo para conseguir ejemplares frescos con ayuda de guías nativos. Para los científicos urbanos uno de los problemas era visualizar y recolectar los huevos o las hembras preñadas en el campo, especialmente cuando no conocían los hábitos y nichos naturales de la especie en estudio o la época de su reproducción. A esto último, se podía agregar el problema, como en el caso de los peces pulmonados, que el período de desove estuviera sujeto a determinadas condiciones climáticas, con lo cual se producían variaciones anuales en los meses factibles de hallar huevos y formas juveniles. En los lugares distantes, se sumaba la cuestión del tiempo del transporte entre el campo y el laboratorio, debido al corto período del desarrollo embriológico de muchos animales o porque perecían en el viaje. En tales casos, el material debía prepararse y fijarse en el lugar, casi inmediatamente después de la muerte para que los tejidos experimentaran poca alteración *posmortem* y permitieran su transporte y su posterior estudio histológico en el laboratorio.

Los embriólogos seleccionaron sus organismos de estudio por sus posiciones sistemáticas o por los debates que generaban, aunque más frecuentemente porque sus vínculos con las actividades agropecuarias, caza, pesca o turismo facilitaban el acceso a ellos. Las estaciones o laboratorios marinos como el famoso de Nápoles creado en 1873, se constituyeron en los sitios claves para los estudios embriológicos y anatómicos de los organismos acuáticos, donde se podía contar con ejemplares frescos provistos por los pescadores o los mantenidos en los acuarios del establecimiento, además de disponer de otras herramientas de trabajo como instrumental y bibliografía. Otros embriólogos usaron las redes imperiales o los contactos con compatriotas en lugares distantes para traer a los laboratorios europeos, “fósiles vivientes” o realizar excursiones para estudiar aquellas especies consideradas más primitivas o de transición entre dos grupos con un rango de distribución fuera de Europa, como por ejemplo, los monotremas de Australia, los prosimios de Indonesia o los peces pulmonados del Gran Chaco, del África tropical y Australia¹⁷. Estas especies consideradas “intermedias” o posiblemente transicionales para el paradigma postdarwiniano, cobraron mucha importancia para dilucidar cuestiones evolutivas. Sin embargo, para los ojos europeos algunos de estos animales parecían escasos y/o en peligro de extinción y en general existían pocos ejemplares en las colecciones europeas, especialmente aquellos que se encontraban fuera del territorio europeo y en las fronteras de la civilización occidental. En estas áreas fronterizas, como señala Robin¹⁸, el “descubrimiento” o redescubrimiento de esos animales paradójicos y la posibilidad de estudiar su desarrollo ontológico dependería de los recolectores indígenas y los agentes intermediarios entre los científicos y los nativos.

Las colecciones de *Lepidosiren*

En la década de 1890, la lepidosirena sudamericana cobró una gran popularidad y fue muy estimada entre los científicos e instituciones europeas, donde se llegó a pagar 50 libras el ejemplar. Hasta esa época habían sido muy escasos los ejemplares reportados por la ciencia e incorporados a los acervos de los museos europeos. De las especies africanas, en cambio, existían varios ejemplares adultos y formas juveniles en las colecciones europeas y frecuentemente especímenes vivos eran remitidos a Inglaterra y Alemania, gracias a lo cual los anatomistas pudieron contar con muestras frescas para las disecciones y estudios histológicos. De la especie australiana se contaba con algunos ejemplares remitidos a través de las redes consulares y por los naturalistas de las instituciones científicas australianas. En 1884 el inglés William H. Caldwell viajó a Australia, para reunir colecciones y observaciones sobre la fauna peculiar de este continente, y especialmente investigar una cuestión controvertida en la biología de la época: el sistema reproductivo

de los monotremas, para lo que llegó a emplear 150 aborígenes para recolectar durante dos meses¹⁹. Una vez resuelto este tema y aprovechando que en la misma zona se encontraban *Ceratodus* (*Neoceratodus*), se dedicó a reunir material embriológico de este organismo, para lo cual contó con un equipo de más de 30 nativos. Las mujeres aborígenes se encargaron de dragar los arroyos en busca de crías de *Ceratodus* mientras los hombres cazaban equidnas²⁰. Aunque logró reunir una colección de huevos y larvas no publicó mucho sobre el pez pulmonado australiano. Sus informes proporcionaron los primeros datos sobre la época y lugares de reproducción de este animal. El itinerario de Caldwell serviría posteriormente como guía de viaje para el alemán Richard Semon y otros investigadores, quienes también buscarían contar con los mismos guías nativos. En 1891 Semon, un discípulo de Haeckel, viajó a Australia para estudiar y recolectar muestras de la fauna autóctona de esa región, para lo cual Haeckel ayudó a reunir los fondos necesarios²¹. Parte de su estadía de dos años fue dedicada a la búsqueda y formación de una importante colección de huevos y larvas de *Neoceratodus*. Contando con la colaboración de colonos de la zona, de un descendiente de alemanes que le hizo de traductor y secretario y de un grupo de nativos asalariados, Semon logró reunir cientos de ejemplares y reconstruir una serie de 47 fases de desarrollo. Para desconcierto de los ingleses²², cuyo país había colonizado Australia, los primeros estudios detallados sobre el desarrollo de este animal fueron publicados en alemán por Semon y un equipo de colaboradores sobre los materiales reunidos por el primero²³. Unos años después de esa publicación, en junio de 1898, llegarían a Londres los primeros ejemplares vivos de este pez, tras 8 semanas de viaje en barco y unas semanas previas de aclimatación en cautiverio. Dos de ellos fueron comprados por la Sociedad Zoológica de Londres y puestos en tanques con agua caliente en los Jardines de la Sociedad. El mantenimiento de peces y otros animales acuáticos en los acuarios abría nuevas posibilidades de observación y el estudio de otros aspectos como movimientos, costumbres y fisiología que eran imposibles de analizar en los ejemplares disecados o en alcohol remitidos desde diversas partes del mundo.

Los peces pulmonados fueron una mercadería codiciada por los comerciantes de objetos de historia natural. Esto, por ejemplo, se observa en la correspondencia del empresario de Praga, Václav Fric, con uno de sus proveedores. Durante la estadía del viajero checo Enrico Stanko Vráz en África entre 1885 y 1888, Fric repetidamente le solicitó ejemplares de *Protopterus* y desde 1887 manifestó un gran interés en obtener especímenes sudamericanos, tras la noticia sobre el “redescubrimiento” de estos animales en Sudamérica. Luego, cuando Vráz viajó a Brasil entre 1889 y 1892, Fric prometía enviarle más dinero para procurar *Lepidosiren*²⁴. En los museos europeos se contaba con escasas muestras de este animal codiciado por la ciencia y por el floreciente negocio de la historia natural. Sin embargo, varios esfuerzos para conseguir la especie sudamericana habían fallado y tal como reconoció el zoólogo Albert Günther: “it is one of the great desiderate of Natural History Collections”²⁵

181

Al iniciarse la década de 1890, se conocían solo cinco ejemplares de referencia en las instituciones científicas europeas: los dos traídos por Natterer cincuenta años atrás y depositados en el Museo de Viena, un espécimen reunido por el francés Francis Castelnau en 1845 para el Museo de París, donde también existía una piel fragmentada de una antigua colección portuguesa, y dos ejemplares conservados por el profesor Henry Giglioli en el Museo de Florencia. Estos últimos habían sido remitidos en 1886, por el director del Jardín Botánico de Manaos, João Barbosa Rodrigues, quien en diarios de Rio de Janeiro anunció el redescubrimiento de este pez, cuya existencia se había comenzado a dudar desde la década anterior al no repetirse el hallazgo de Natterer. Esta información fue publicada en *Science* poco después, junto con otras noticias científicas de Rio²⁶. Las rutas por las que estos escasos ejemplares de *Lepidosiren* ingresaron a las colecciones europeas, ilustra sobre las redes de corresponsales y la circulación de información y cosas, pero también sobre la publicidad de los “descubrimientos locales” en la prensa nacional y en las revistas científicas internacionales.

En 1892 un ingeniero desde el norte de Brasil también envió uno de estos peces al Museo de Berlín²⁷. Todos estos ejemplares provenían de la cuenca del Amazonas y sus afluentes. En la Argentina, el naturalista Eduardo Holmberg señaló en 1887 el hallazgo de *Lepidosiren* en el río Paraná y el problema de su distribución geográfica en relación con el sistema hidrográfico de la región²⁸. Esto, junto con la distribución de otros peces y moluscos acuáticos, permitía sospechar de una conexión entre las cuencas del Amazonas y del Plata²⁹, una cuestión importante en el marco de la búsqueda y proyectos de caminos y rutas fluviales que unieran el interior de Sudamérica con una salida oceánica. Paralelamente, un ejemplar joven de *Lepidosiren* encontrado en la localidad de Corrientes fue enviado al Museo Nacional de Buenos

Aires, donde fue observado por el naturalista alemán Jan Bohls. Este naturalista viajero había sido contratado por el Museo de Hamburgo para recolectar diversos animales en Sudamérica, y de paso por Buenos Aires fue informado por el director del museo porteño del hallazgo de lepidosirenas en la confluencia de los ríos Paraná-Paraguay.

Bohls dedicó dos años a la búsqueda de este animal, entrevistando a pescadores de Asunción y residentes indígenas del norte del Paraguay, quienes decían no conocer este pez. Finalmente, en septiembre de 1893 lo halló en una zona del interior del Chaco a ocho días de viaje hacia el oeste del río Paraguay, donde vivía un linaje de indios llamados Lengua con poco contacto con la civilización y que se alimentaban principalmente de la pesca. Gracias a “meinen Freunde Grubb” (un misionero inglés), pudo acceder a esa zona poco visitada por los europeos y salir de caza con un grupo de esos indígenas. La recolección de *Lepidosiren* o loalach, como le llamaban localmente, implicaba un conocimiento de su hábitat y ciertas habilidades y prácticas específicas para atraparlo en los pantanos inundados y llenos de vegetación. Además de brindar detalles sobre su captura, Bohls también dio información sobre el hábitat, alimentación y época de reproducción de estos animales, aunque dejó el Chaco en el mes de octubre al comienzo del período de desove pero sin encontrar huevos maduros. Por otra parte, reconoció que también fallaron los intentos para transportar vivos estos animales hasta la costa del río Paraguay. Los especímenes atrapados por los indígenas habían sido heridos con lanza al ser capturados, por lo que todos murieron dos o tres días después. No obstante, llevó a Europa una importante colección de estos animales conservados en alcohol. A principios de 1894, Bohls publicó en Alemania un reporte sobre la captura de lepidosirenas en pantanos del Chaco paraguayo³⁰. Las noticias de este hallazgo circularon rápidamente por la prensa científica internacional.

Gran parte de los ejemplares reunidos por Bohls fueron estudiados por el profesor alemán Ernst Ehlers, quien distinguió dos especies por la forma de la cabeza, las aperturas nasales, las escamas y la segmentación o no de la estructura del eje axial de las aletas pares³¹. En función principalmente de este último rasgo, Ehlers postuló la existencia de una nueva especie: *Lepidosiren articulata*. Por su parte, los ingleses también se interesaron por disponer de estos animales del Paraguay, por lo que inmediatamente dos ejemplares fueron comprados por la Universidad de Oxford y tres adquiridos por el British Museum, mientras que otros especímenes del Amazonas conservados en alcohol fueron comprados a un comerciante de Londres. El profesor de anatomía comparada de Oxford, Edwin Ray Lankester, examinó los ejemplares paraguayos así como las viejas colecciones del continente europeo, cuestionando la nueva especie creada por Ehlers³². Para él, los viejos ejemplares amazónicos también presentaban segmentación del eje, aunque este rasgo había escapado a las descripciones antiguas. Además consideró que las diferencias existentes entre los ejemplares podían atribuirse a la forma en que fueron reunidos (todos tenían golpes y habían sido heridos con lanzas por los indígenas al capturarlos), a los medios de conservarlos y transportarlos (apretados en jarros con alcohol, lo que podría haber contribuido a cierta deformación del cuerpo y la cabeza), así como a los líquidos utilizados en la preservación (las diferencias de color podían deberse a la cantidad de sol recibido y el tiempo mantenidos en alcohol). Esta referencia al carácter artefactual de las muestras, remite a la cuestión de los procedimientos y medios técnicos que intervienen en la transformación de las “cosas naturales” en otra cosa para que puedan entrar el dominio de los laboratorios y gabinetes de estudio.

Ese debate agregó un nuevo interés por los peces pulmonados sudamericanos. Así, por ejemplo, el naturalista suizo Emilio Goeldi, tras asumir como director del Museo de Pará en 1894³³, se preocupó por reunir ejemplares e información sobre el *Lepidosiren paradoxa*. Goeldi editó instrucciones para la recolección de objetos para el museo y mil copias de la lámina de la lepidosirena dibujada por Natterer, para llamar la atención sobre esa rara criatura que presentaba el mayor interés para la ciencia y ese museo³⁴. Esto se distribuyó entre políticos, profesores y otros funcionarios públicos y hombres importantes del Estado de Pará y el norte de Brasil. Poco después de repartir las instrucciones, corresponsales e informantes locales comenzaron a señalar que esa criatura no era tan rara. De hecho, los nombres locales dados por los nativos en diferentes regiones mostraban que este animal era conocido popularmente. Varios hacendados colaboraron enviando informes y ejemplares, uno de los cuales sobrevivió al viaje y se mantuvo vivo un tiempo en un acuario del museo paraense³⁵. Goeldi publicó varias notas sobre los especímenes reunidos, su hábitat y su distribución geográfica, tanto en el boletín del Museo de Pará como en publicaciones científicas inglesas. Entre ello,

aportó nueva evidencia a favor de la opinión de Lankester y del carácter “articulado” de la estructura de las aletas de la lepidosirena amazónica, por lo que este rasgo no podía considerarse como particular de la supuesta nueva especie paraguaya establecida por Ehlers. Este caso muestra cómo la oportunidad de contar con observaciones sobre ejemplares frescos y/o vivos de animales endémicos de una región permitía a los científicos de las instituciones científicas locales participar en los debates e intercambios internacionales. Al mismo tiempo, pone en evidencia el papel de los directores de estos museos regionales en la circulación de instrucciones, en el fomento local de prácticas de recolección y envío de ejemplares y observaciones. En ese sentido, como coordinadores regionales de objetos e información, conformaron un eslabón intermedio entre los circuitos científicos internacionales y los ámbitos locales. Un papel similar tendrían los misioneros anglicanos en el Chaco, como se ejemplifica a continuación.

La “Expedición Lepidosiren” al Chaco paraguayo

A mediados de la década de 1890, en el contexto de esas discusiones sobre la lepidosirena sudamericana y especialmente tras el informe de Bohls sobre los hallazgos en el Paraguay, el naturalista escocés John Graham Kerr se interesó por organizar una expedición a la región chaqueña para estudiar la embriología de este animal. Kerr había estado en esa zona entre 1889 y 1891, cuando interrumpió sus estudios de medicina en la Universidad de Edimburgo para participar como naturalista en una exploración por el río Pilcomayo, organizada por el capitán de la Armada argentina, Juan Page³⁶. Esta expedición estuvo llena de inconvenientes, pobremente administrada y acompañada de deserciones, insubordinaciones y muertes, incluyendo la de su capitán. Kerr terminó escapando del barco ante rumores de un motín y con la ayuda de indígenas del grupo Natokoi pudo llegar al río Paraguay y recuperar algunas de sus colecciones, contando además con la colaboración del embajador inglés en el Paraguay. Después de esta aventura de dos años, Kerr retornó a Inglaterra e ingresó a la Universidad de Cambridge para estudiar ciencias naturales. En esa época, la Escuela de Zoología de Cambridge era un centro importante de investigaciones morfológicas y embriológicas, donde se promovía la reconstrucción de los árboles filogenéticos por medio del estudio y comparación del desarrollo ontogenético de las formas consideradas “primitivas”³⁷. Tal como recordaría Kerr: “an important part of the teaching of the School was devoted to embryology; in which the student was able to view with his own eyes the process of evolution at work”³⁸.

Para Kerr, sin embargo, una de las debilidades de la embriología comparada era lo limitado de los organismos estudiados, los cuales habían sido seleccionados más por su fácil accesibilidad que por su estructura “primitiva” y su importancia para dilucidar cuestiones evolutivas. Para esto último, los peces pulmonados eran vistos como objetos interesantes de investigación y también para iniciar una carrera académica entre los jóvenes morfólogos. Tras terminar sus exámenes de graduación, Kerr decidió investigar a los sobrevivientes de grupos antiguos de peces como los géneros *Lepidosiren*, *Protopterus* y *Polypterus*, este último era un tipo de pez del África tropical considerado como una forma antigua de vertebrado. El informe de Bohls y su experiencia en el Chaco, lo decidieron a organizar una expedición a esta región para investigar a la lepidosirena en su ambiente natural y reunir una colección de sus estadios de desarrollo con ayuda de los indígenas de la zona. Para ello pensó en internarse por el Chaco con mulas desde Asunción hasta el territorio del grupo indígena Natokoi, una tribu con poco contacto con poblaciones blancas y que le había ayudado en 1888³⁹.

A fines de agosto de 1896, Kerr llegó al Río de La Plata, acompañado por John Samuel Budgett, un estudiante de zoología de la Universidad de Cambridge. Budgett había sido recomendado a Kerr como un buen compañero de viaje y además era conocido por su habilidad para disecar y conservar diferentes organismos, por sus métodos de montaje de animales y sus cuidadosas preparaciones anatómicas, así como por su pericia para mantener animales vivos en cautiverio⁴⁰. Es decir, una serie de conocimientos y destrezas esenciales para los objetivos de la expedición. Una cierta división de tareas se estableció entre ellos: mientras Kerr se encargaría del estudio de *Lepidosiren*, Budgett se dedicaría a la zoología general y en especial a los batracios. Al igual que otras expediciones para estudiar la embriología de especies en regiones no europeas, se contó con un subsidio de la Fundación Balfour de la Universidad de Cambridge.

El plan original de trasladarse hasta el territorio Natokoi cambió durante la travesía en barco de Buenos Aires a Asunción, donde conocieron a un misionero escocés que se dirigía a la estación que la British South American Missionary Society mantenía en el Chaco paraguayo. El nombre del director de la misma, Wilfred Barbrooke Grubb, le recordó a Kerr la referencia de Bohl sobre la ayuda brindada por un europeo llamado “Grubb” y decidió visitar a los misioneros. La Misión en el Chaco había comenzado a organizarse hacia 1888, contando con el apoyo del cónsul británico Stewart, quien también se desempeñaba como agente del Consejo de Extranjeros Tenedores de Bonos, un grupo de terratenientes británicos que poseían 243.750 hectáreas en ese territorio indígena. Los misioneros anglicanos disponían de una estación central en la orilla opuesta a la población paraguaya de Villa Concepción, sobre el río Paraguay, como sede de aprovisionamiento y comunicación, mientras que el principal trabajo misionero se realizaba en un puesto en el interior del Chaco llamado Waikthlatingmayalwa⁴¹. Este estaba ubicado en el territorio de una parcialidad de los indios Lengua o Mushcui, conocidos como Paisiaptos o “gente de la comida negra”, ya que su principal fuente de alimentación era un pez oscuro tipo anguila que abundaba en los pantanos de la zona. Kerr presumió que este animal podría ser la lepidosirena, lo que pudo comprobar al llegar al puesto misionero Waikthlatingmayalwa.

Los misioneros ingleses hicieron los arreglos necesarios para que pudieran internarse en el Chaco, trasladando el equipaje en carretas tiradas por bueyes, además de asegurarles comida y alojamiento en la base que tenían entre los Paisiaptos. Como reconoció Kerr, con ello se resolvieron varios de los problemas logísticos para el trabajo de campo en una zona pantanosa y en donde no había caminos ni medios de comunicación y transporte regulares. Además, los misioneros actuaron como mediadores lingüísticos y culturales entre los naturalistas y los indígenas, así como proveedores de ejemplares e información a los zoólogos de Cambridge, tras su partida del Chaco. Recordemos que los investigadores en el campo frecuentemente fueron testigos sólo de eventos singulares o acotados temporal o estacionalmente, y para hacer sus informes más completos con lo que sucedía el resto del tiempo debieron recurrir a las observaciones y saberes de los residentes locales que podían escribir y enviarles los informes.

Además de los misioneros, los asistentes y guías indígenas desempeñaron un papel importante brindando informes sobre los ciclos de vida y hábitos de los animales y reuniendo las colecciones requeridas por los científicos. Los peces pulmonados constituían un elemento cotidiano e importante de la dieta de los nativos de la zona, como también sucedía en Queensland y en varios distritos de África tropical. Al llegar a la base de la Misión, Kerr encontró a un grupo de indígenas preparando su cena, una sopa de loalach que probó con “mucho gusto”, lo que posteriormente escandalizaría a su maestro en Cambridge al escuchar sobre “ese uso sacrílego del sagrado *Lepidosiren*”⁴². Pero en el campo, el uso mundano de esos objetos sacralizados por la ciencia era una ventaja para los viajeros.

Las inquietudes acerca de la existencia de *Lepidosiren* y la posibilidad de encontrar abundantes ejemplares en la zona fueron resueltas, ya que los indígenas capturaban grandes cantidades en un estero vecino al puesto misionero. La llegada de Kerr y Budgett coincidió con el comienzo de la estación húmeda, lo que según los indígenas forzaría a las lepidosirenas a salir de sus “madrigueras” de la estación seca. Además el inicio de las fuertes lluvias significaba el comienzo del desove, lo que permitiría estudiar las etapas tempranas y desconocidas del desarrollo de este animal. El conocimiento de los indios colaboró no sólo para encontrar y capturar el “loalach” en sus distintos estadios de desarrollo, sino también para ayudar a explicar ciertos rasgos peculiares, como la función de una estructura observada en los miembros posteriores de los machos. Según los indios luego de producido el desove, el macho permanecía en la madriguera para proteger los huevos. Esto dio la clave a Kerr para argumentar que los filamentos vasculares observados en los miembros de los machos deberían actuar como un órgano respiratorio temporal (una especie de branquia) a fin de evitar subir a la superficie para respirar, dejando los huevos desprotegidos. Este argumento, además, lo utilizaría para apoyar su teoría sobre el origen de los miembros pares de los vertebrados a partir de branquias externas modificadas.

Durante la estadía en Waikthlatingmayalwa, los indígenas identificaron y recogieron numerosos huevos de lepidosirena en los pantanos, llevándolos hasta el improvisado laboratorio montado en una de las casas de los misioneros. Allí los naturalistas se ocuparon de la preparación y fijación de las muestras para que pudieran ser transportadas y posteriormente sometidas a los análisis histológicos y anatómicos en los laboratorios de Cambridge. Kerr reconoció la ayuda

indígena, la cual “fue dada a cambio de pago, respaldada por la influencia de los misioneros y también por la creencia de los indios- natural en vista de mis extraños propósitos- de que yo era un médico brujo particularmente potente.”⁴³

La relación con los informantes y colaboradores locales determinaba qué se podía encontrar en esos territorios poco controlados por la ciencia y las instituciones. Como han señalado algunos historiadores de la ciencia, uno de los rasgos de las prácticas del trabajo de campo fue la necesidad de negociar la obtención de especímenes u objetos con actores que no compartían los códigos del que llegaba al campo a recolectar piezas, vistas ahí como mera cotidianidad, sagrada o profana. Para cada uno de los actores el objeto de intercambio podía tener un significado diferente; pero aunque es indudable que no se trataba de lo “mismo”, esto no impedía que el intercambio se realizara. En ese sentido, el “campo” puede ser visto como un espacio que modela determinadas conductas de observación y de relación con los “otros”⁴⁴. Las interacciones sociales surgidas a partir del científico en el “campo” circularon por una gama de actitudes y de comportamientos que, a veces, llegaban al conflicto declarado y, otras, a la colaboración, logrando encontrar una zona y un lenguaje donde el intercambio era posible. Indefectiblemente, los objetos intercambiados tendrían algo de engaño para la parte que los daba o los requería: los locales entregando objetos cotidianos y de su entorno a cambio de dinero se debieron reír de la misma manera que quienes los recibían a sabiendas que esas colecciones constituían un tesoro potencial que los llenaría de prestigio en las sociedades e instituciones científicas metropolitanas.

Después de una estadía de varios meses en el Chaco paraguayo y un mes en la provincia de Buenos Aires, Kerr y Budgett regresaron a Inglaterra con una importante colección de lepidosirenas en sus distintas fases de desarrollo, de batracios del Chaco y algunos fósiles pampeanos. Aunque lograron transportar algunos peces pulmonados vivos hasta Buenos Aires, estos perecieron por el frío durante la espera del próximo barco a Inglaterra. Al regresar, Kerr presentó varias comunicaciones sobre *Lepidosiren* y exhibió parte de los materiales reunidos, recibiendo premios y honores por el éxito de su expedición y las colecciones reunidas. Paralelamente, Budgett fue apoyado para realizar una expedición a África con el objetivo de reunir colecciones embriológicas de *Protopterus* y *Polypterus*. En 1898 viajó a Gambia, pero no pudo encontrar huevos fertilizados y también fallaron los intentos de fertilización artificial. Posteriormente realizó otro viaje a Gambia, uno a Kenia y otro a Nigeria, contando con financiamiento de instituciones científicas inglesas para las que reunió colecciones de diversos animales. Como en otros casos, mucho del “éxito” de esos viajes dependía de la comunicación y asistencia de los pescadores nativos y los colonos de los sitios visitados. En el caso de Budgett, sin embargo, no pudo disfrutar del éxito de su último viaje a África, donde logró completar el objetivo de sus expediciones, ya que murió de malaria poco después.⁴⁵

Los materiales de *Protopterus* y *Polypterus* reunidos por Budgett fueron estudiados por Kerr y sirvieron para las comparaciones con el desarrollo embriológico de *Lepidosiren*, en el cual encontró la presencia de cuatro branquias externas en los estados juveniles como en los anfibios anuros considerados primitivos. Asimismo, observó que los miembros de *Lepidosiren* crecían de pequeñas protuberancias similares a la aparición de las branquias externas y postuló la idea que los miembros pares de los vertebrados se habrían originado filogenéticamente de branquias externas, modificadas por la evolución de su poder de movimiento y la disminución de su función respiratoria. Esta idea se basaba en un principio evolutivo de “sustitución de funciones”⁴⁶. Aunque esta tercera teoría no fue tomada seriamente, Kerr continuó defendiéndola por varios años y difundiéndola en su manual de embriología de los vertebrados inferiores. Para él la embriología de los peces “primitivos” vivientes ofrecía una evidencia más comprensiva que el análisis comparativo de un solo sistema o un rasgo esquelético de las formas adultas, cuya estructura se veía afectada por el estrés mecánico durante el desarrollo individual del organismo. A fines del siglo XIX, la atención de los paleontólogos se dirigió a un grupo de peces fósiles (crosopterigios) que parecían proveer un ancestro más plausible en el linaje de los vertebrados terrestres, mientras algunos comenzaban a ver a los dipnoos como formas especializadas y a considerarlos una rama lateral en el linaje de los tetrápodos, que habrían adquirido caracteres independientes parecidos a los anfibios⁴⁷. No obstante, algunos investigadores continuaron apoyando la hipótesis que entre los peces pulmonados se encontraban las formas ancestrales de los anfibios.

Consideraciones finales

El estudio de los animales de investigación o de los modelos de organismos ha constituido un capítulo importante de la historia de las ciencias biológicas. Focalizar en los objetos estudiados ofrece un punto estratégico para mapear los espacios, las prácticas y los actores que intervinieron en determinados campos de estudio. También permite observar las diferentes implicaciones ligadas a la selección de los organismos de estudio y a la “sacralización” de ciertos animales en la ciencia, especialmente aquellos considerados “fósiles vivos” o “formas intermedias” en el desarrollo evolutivo⁴⁸. En el caso de los peces pulmonados se generaron varios debates en torno a su clasificación taxonómica y su ubicación en los esquemas filogenéticos. El seguimiento de cómo estos organismos fueron incorporados por la ciencia decimonónica puede constituir una vía interesante para reconstruir el estudio de la forma animal, así como la cultura material y las prácticas científicas de la época. De forma paralela, permite rastrear otros aspectos conexos a la actividad científica como la comercialización de ejemplares, los mecanismos de circulación de información y objetos y la sociabilidad generada en torno a la formación de colecciones. Esto, a su vez, remite a la cuestión la articulación de dos espacios: el del campo y el del gabinete/laboratorio, mediados por diferentes agentes y el uso de instrumentos y los diversos medios técnicos que transforman los datos y los objetos naturales en otra cosa para que estos puedan entrar en el dominio de la ciencia⁴⁹. Vinculado con ello surgen otras cuestiones: ¿cómo se transforman ciertas cosas naturales o de la cotidianidad de comunidades nativas en objetos científicos y con un precio monetario, cuyo valor va estrechamente ligado al saber científico sobre los mismos?, ¿cómo el clima político y social de la época impactó sobre las trayectorias de esos objetos?, ¿de qué forma esos objetos son usados como “capital cultural” para construir carreras científicas y cómo se entrelazan en redes de intercambio y prestigio?

Como se ha querido mostrar brevemente en este trabajo, una “aproximación biográfica” a los objetos de investigación, constituye una manera de rastrear los cambios en los esquemas clasificatorios, los marcos teóricos, los debates y las prácticas científicas así como las interacciones sociales que rodean la circulación de tales objetos. Un punto para profundizar es el papel de los traficantes y comerciantes de objetos de historia natural, para quienes estar al corriente de las discusiones y las publicaciones científicas fue una herramienta importante para discutir los precios y buscar una esfera por donde negociar esas mercancías particulares.

Notas y referencias bibliográficas

Susana V. García es investigadora adjunta del CONICET en el Archivo Histórico del Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. E-mail: garcia_su@yahoo.com.ar.

- 1 Este trabajo forma parte del proyecto PIP 0153- CONICET. Parte de los materiales analizados proceden de la Biblioteca de Museo de La Plata. Agradezco a Alejandro Martínez por facilitarme materiales sobre los misioneros ingleses del Chaco y al jefe de la División Zoología Vertebrados del Museo de La Plata, Dr. Hugo López, por brindarme datos para este trabajo e incentivar su publicación.
- 2 ANÓNIMO. “A Fish without a Position”, *Chambers's Journal of Popular Literature, Science and Art*, v. 7, n. 172, p. 255-256, 1857.
- 3 BEMIS, William E.; BURGGREN, Warren W. y KEMP, Norman E. (eds.). *The biology and evolution of lungfishes*. New York: Alan R. Liss, 1987.
- 4 Natterer permaneció dieciocho años en Brasil, entre 1817 y 1835, realizando expediciones por la región amazónica y formando numerosas colecciones. Véase entre otros trabajos: GOELDI, Emilio. Johannes von Natterer. *Boletim do Museu Paranaense*, v. 1, n. 3, p. 189-217, 1895; RIEDL-DORN, Christa. *Johann Natterer e a Missão Austríaca para o Brasil*. Tradução, Mario Lodders, Maria Faro. Petrópolis: Index, 1999 y SCHMUTZER, Kurt. Metamorphosis between field and museum: collections in the making, *HOST-Journal of History of Science and Technology*, v.5, p. 68-83, 2012.
- 5 OWEN, Richard. Description of the *Lepidosiren annectus*, *Transactions of the Linnean Society*, v. 18, p. 327-364, 1838.
- 6 RUSSELL, Edward S. *Form and Function*. London: J. Murray, 1916.
- 7 NEWMAN, Edward. Is the Mud-Fish a Fish or an Amphibian? *Zoologist. A monthly Journal of Natural History*, v. 17, p. 6451-6461, 1859.
- 8 ANÓNIMO. Hibernating Fish. *The Scientific American*, v. 11, n. 3, p.40, 1864.
- 9 BOWLER, Peter. *Life's splendid drama: evolutionary biology and the reconstruction of life's ancestry, 1860-1940*. Chicago: University of Chicago Press, 1996.
- 10 MIVART, George. The genesis of the Limbs, *Nature*, v.18, p. 331-334, 1878.

- 11 JORDAN, David Start. *A Guide to the study of fishes*. New York: Henry Holt & Company, 1905.
- 12 BOWLER, 1996, op.cit.
- 13 Véase, entre otros, BOWLER, 1996, op. cit.; BENSON, Keith. Problems of individual development: Descriptive embryological morphology in America at the turn of the century. *Journal of the History of Biology*, v.14, n.1, p.115-128, 1981; NYHART, Lynn. *Biology takes form. Animal morphology and the german universities 1800-1900*. Chicago: University of Chicago Press. 1995.
- 14 HOPWOOD, Nick. Visual standards and disciplinary change: normal plates, tables and stages in embryology, *History of Science*, v.43, p.239-303, 2005.
- 15 HOPWOOD, Nick. "Giving Body" to Embryos. Modeling, Mechanism, and the Microtome in late Nineteenth-Century Anatomy. *Isis*, v. 90, p. 462-496, 1999; IDEM. A history of normal plates, tables and stages in vertebrate embryology. *The International Journal of Developmental Biology*, v.51, p.1-26, 2007.
- 16 GARCÍA, Susana. Especies locales, mercado y transporte en las investigaciones embriológicas: el estudio de la poliembrionía en armadillos a principios del siglo XX, *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, v. 15, n. 3, p. 697-717, 2008.
- 17 Véase entre otros: MACLEOD, Roy. Embryology and empire: the Balfour students and the quest for intermediate forms in the laboratory of the Pacific, en: MACLEOD, Roy y REHBOCK, Philip (ed.). *Darwin's laboratory: evolutionary theory and natural history in the Pacific*, Honolulu: University of Hawaii Press, 1994, p.140-165 y HOPWOOD, 2007, op.cit.
- 18 ROBIN, Libby. Paradox on the Queensland Frontier: Platypus, Lungfish and Other Vagaries of Nineteenth-Century Science, *Australian Humanities Review*, v. 19, 2000.
- 19 Idem.
- 20 ROBIN, Libby. The platypus frontier: eggs, Aborigines and empire in 19th century Queensland. En ROSE, Deborah Bird y DAVIS, Richard (ed.). *Dislocating the frontier. Essaying the mystique of the outback*. Canberra: The Australian National University Press, p. 99-120, 2005.
- 21 SEMON, Richard. *In the Australian Bush*. London: Macmillan, 1899.
- 22 De hecho, mientras Semon estaba acampando en el río Burgett, en Queensland, esperando el comienzo del desove del *Ceratodus*, un profesor de biología de la Universidad de Melbourne, el inglés Walter Baldwin Spencer viajó a la zona con el mismo objetivo. Al llegar a la población de Gayndah, fue informado de la presencia de Semon "and not only this, but that he had secured the service of the available blacks. I must confess to a feeling of something like chagrin at having come so far to meet with, apparently, no chance of success in what was my main object." BALDWIN SPENCER, Walter. A trip to Queensland in search of *Ceratodus*", *Nature*, v. 46, n. 1187, pp: 305-310, 1892, p. 306.
- 23 *Zoologische Forschungsreisen in australien und dem malayischen Archipel*. Jena: G. Fischer, 1893-1913. Tomo1.
- 24 REILING, Henri y SPUNAROVÁ, Tat'jana. Václav Fric (1839-1916) and his influence on collecting natural history, *Journal of the History of Collections*, v. 17, n.1, p. 23-432005.
- 25 GÜNTHER, Albert. *An introduction to the study of fishes*. Edinburgh: Adam & Charles Black, 1880. p. 356.
- 26 ANÓNIMO, "Rio de Janeiro Letter", *Science*, v. 8, n. 199, p. 477-478, 1886.
- 27 GOELDI, Emílio. *A Lepidosiren paradoxa* descoberta na Ilha de Marajó, *Boletim Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia*, v. 1, n.4, p. 438-443, 1896.
- 28 HOLMBERG, Eduardo. Viaje á Misiones, *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, v. 10, p. 1-372, 1887.
- 29 KOSLOWSKY, Julio. La comunicación del río Amazonas con el Río de la Plata, *Revista del Museo de La Plata*, v. 6, p. 251-252, 1895.
- 30 BOHLS, Jan. Mitteilungen über Fang und Lebensweise von *Lepidosiren* aus Paraguay, *Nachrichten von Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, v. 3, p. 80-83, 1894.
- 31 EHLERS, Ernst. Über *Lepidosiren paradoxa* Fitz. und articulata n. sp. aus Paraguay, *Nachrichten von Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, v. 3, p. 84-911894
- 32 LANKESTER, Edwin Ray. On the *Lepidosiren* of Paraguay, and on the external characters of *Lepidosiren* and *Protopterus*, *Transactions of the Zoological Society of London*, v. 14, p.11-24, 1896.
- 33 SANJAD, Nelson. Emílio Goeldi (1859-1917) e a Institucionalização das Ciências Naturais na Amazônia. *Revista Brasileira de Inovação*, v.5, n.2, p. 455-577, 2006; IDEM. *Emílio Goeldi (1859-1917): a ventura de um naturalista entre a Europa e o Brasil*, Rio de Janeiro: EMC Edições, 2009.
- 34 En el capítulo dedicado a peces de esas instrucciones, Goeldi señalaba: "O peixe amazônico que indubitavelmente tem actualmente o mayor interesse para a ciencia e por tanto tambem para nós no Museu Paraense, é o *Lepidosiren paradoxa*, do qual damos de propósito uma estampa que acompanha estas instruções, no intuito de chamar a attenção geral do povo sobre esta singular creatura, que parece ainda tão rara e na esperança de facilitar assim a procura". GOELDI, Emílio. Instruções praticas sobre o modo de colligir productos da natureza para o museu paraense de historia natural e ethnographia, *Boletim do Museu Paraense*, v. 1, n.3, p. 239-256, 1895, p. 241.
- 35 GOELDI, 1896, op. cit.; IDEM, On the *Lepidosiren* of the Amazons; being Notes on five Specimens obtained between 1895-97, and Remarks upon an Example living in the Pará Museum, *Transactions of the Zoological Society of London*, v. 14, p. 413-420, 1898.
- 36 El capitán Page había realizado otras expediciones previas al Chaco, una zona que por esa época el Estado argentino procuraba su incorporación al territorio nacional. Page viajó a Inglaterra para encargar embarcaciones a vapor adecuadas para la navegación por esa región y en enero de 1889 dio una conferencia en la Royal Geographical Society de Londres sobre la historia de las exploraciones en ese territorio poco conocido, anunciando la organización de una próxima expedición por el río Pilcomayo. Una nota en *Nature* invitando a un naturalista para ese viaje, despertó el interés de Kerr, por entonces, un estudiante de medicina de 19 años.
- 37 BLACKMAN, Helen. Lampreys, lungfish and elasmobranchs: Cambridge zoology and the politics of animal selection, *The British Journal for the History of Science*, v. 40, p. 413-437, 2007.
- 38 KERR, John Graham. *A Naturalist in the Gran Chaco*, Cambridge: University Press, 1950. p. 169.
- 39 Durante su estadía en el Pilcomayo, Kerr había mantenido buenas relaciones con miembros de este grupo, compartiendo el interés por las caza y admirando su capacidad de observación y su habilidad para distinguir los rastros de los animales y estimar el tiempo en el que había pasado el animal. Asimismo, Kerr reconoció que los indígenas le brindaron mucha información sobre especies locales y las características del ambiente, generándose un intercambio de conocimientos entre estos pobladores nativos y el joven naturalista inglés.

- 40 HALL, Brian. John Samuel Budgett (1872–1904): In Pursuit of *Polypterus*, *BioScience*, v. 51, n. 5, p. 399-407, 2001.
- 41 GRUBB, W. Barbrooke. *Among the Indians of the Paraguayan Chaco: a story of missionary work in South America*, London: C. Murray & Co., South American Missionary Society, 1904 y *An unknown people in an unknown land; an account of the life and customs of the Lengua Indians of the Paraguayan Chaco, with adventures and experiences during twenty years' pioneering and exploration amongst them*, London: Seeley, Service, 1914.
- 42 KERR, 1950, op. cit., p. 179.
- 43 KERR, 1950, op. cit., p. 200.
- 44 KUKLICK, Henrika y KOHLER, Robert. Introduction. *OSIRIS: Science in the Field*, 2da. Serie, v. 11, p. 1-14, 1996; PODGORNÝ, Irina, "Ser todo y no ser nada": Paleontología y trabajo de campo en la Patagonia argentina a fines del siglo XIX. En: VISACOVSKY, Sergio y GUBER, Rosana. (comp.) *Historia y estilos de trabajo de campo en Argentina*. Buenos Aires, Editorial Antropofagia, p. 31-77, 2002; IDEM. De ángeles, gigantes y megaterios. El intercambio de fósiles de las provincias del Plata en la primera mitad del siglo XIX. En: SALVATORE, Ricardo (comp.) *Los lugares del saber*, Rosario: Beatriz Viterbo. 2007
- 45 BLACKMAN, 2007, op.cit.
- 46 KERR, John Graham. *Textbook of embryology*, Londres: Macmillan & Co. Ltd, 1919.
- 47 BOWLER, 1996, op.cit.
- 48 Hopwood ha examinado alguna de estas cuestiones en relación con el "culto" al anfioxo como ancestro de los vertebrados entre los darwinistas alemanes. HOPWOOD, Nick. The cult of amphioxus in German Darwinism; or, Our gelatinous ancestors in Naples' blue and balmy bay', *History and Philosophy of the Life Sciences*, v. 36, p. 371-393, 2015.
- 49 KUKLICK y KOHLER, op.cit., 1996 y PODGORNÝ, op. cit., 2000.

[Recebido em Setembro de 2015. Aceito para publicação em Setembro de 2016]